

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 741 346 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

06.11.1996 Patentblatt 1996/45

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: G05B 19/409

(21) Anmeldenummer: 96105383.2

(22) Anmeldetag: 03.04.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: 03.04.1995 US 415790

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH

70442 Stuttgart (DE)

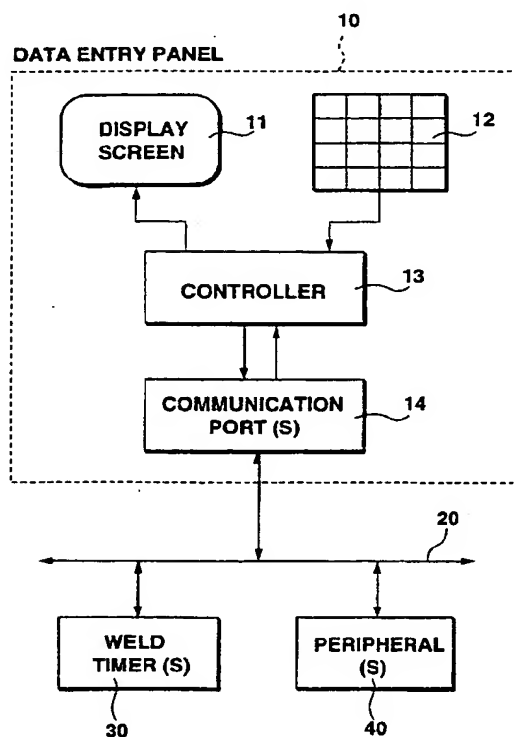
(72) Erfinder:

- Goldstein, Richard  
Collinsville, CT 06022-1260 (US)
- Boyd Jr., Charles  
Sterling Heights, MI 48372 (US)
- Shaw IV, Lester  
Collinsville, CT 06022-1260 (US)

(54) **Einrichtung zur Bedienung einer Maschinensteuerung, insbesondere einer Schweißsteuerung**

(57) Vorgeschlagen wird eine dialogunterstützte graphische Benutzerschnittstelle für eine Schweißsteuerungseinrichtung. Mit Hilfe eines Bedienfeldes (10), welches einen Bildschirm (11) mit einer berührungssensitiven Tastfolie oder einem Tastenfeld (12) einschließt, kann ein Bediener die Funktion von einem oder mehreren Schweißgeräten (30) programmieren oder überwachen. Das Bildschirmbedienfeld (10) gestattet eine numerische oder graphische Darstellung von Schweißprozeßinformationen und erlaubt die Steuerung aller Schweißfunktionen, wie Rücksetzen der Verschleißzählung, Vorgabe der Elektroden, Rücksetzen von Fehlerzuständen usw. Das Bildschirmbedienfeld (10) kann direkt an ein Schweißgerät (30) angeschlossen werden, oder über ein Netzwerk (20) mit einem oder mehreren Schweißgeräten (30) und/oder Peripherieeinrichtungen (40) in Verbindung stehen.

Fig. 1



EP 0 741 346 A2

## Beschreibung

### Stand der Technik

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind eine Vorrichtung und ein Verfahren nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche 1 und 9. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine graphisch unterstützte Bedieneinrichtung zur Steuerung und Überwachung des Betriebes einer Schweißeinrichtung sowie ein Verfahren zu deren Betrieb. Einrichtungen zur Bedienung von Maschinensteuerungen sind in großer Zahl bekannt. Die bekannten Schweißsteuerungen erfordern aber regelmäßig eine eingehende zeit- und kostenaufwendige Unterweisung der Bedienpersonen. In der Industrie besteht deshalb ein Bedarf an benutzerfreundlichen Einrichtungen zur Steuerung und Überwachung des Betriebes von Schweißanlagen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine benutzerfreundliche Einrichtung zur Bedienung einer Maschinensteuerung, insbesondere einer Schweißsteuerung anzugeben.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung sowie ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 9. Eine erfindungsgemäße Bedienungseinrichtung ermöglicht auf besonders einfache Weise die Steuerung und Überwachung des Betriebes einer Schweißanlage. Die Einrichtung zeichnet sich besonders durch ein Bildschirmbedienfeld aus, über das mit Hilfe einer berührungssensitiven Tastfolie oder eines mechanischen Tastenfeldes die gesamte Bedienung der Schweißsteuerung im menügeführten Dialog durchgeführt werden kann. Dabei werden sämtliche Steuerfunktionen, wie das Rücksetzen der Verschleißzählung (stepper reset), das Weiterschalten auf die nächste Elektrode (stepper advance), das Rücksetzen von Fehlerzuständen (fault reset) usw. über die berührungssensitive Tastfolie bzw. das Tastenfeld auf dem Bedienfeld ausgeführt. Alle Eingaben des Benutzers erfolgen ebenfalls über die berührungssensitive Tastfolie oder das Tastenfeld. Das Bedienfeld gestattet in vorteilhafter Weise eine bildliche Wiedergabe von Schweißprozeßinformationen in Form von Pictogrammen, desweiteren ist sowohl eine numerische wie eine graphische Darstellung von Schweißprozeßinformationen möglich. Erfindungsgemäß wird ein Benutzer durch klare Informationen auf dem Bildschirm zu den zur Lösung einer Steuerungsaufgabe benötigten Anweisungen geführt. Die Anweisungen werden dabei einzeln nacheinander erstellt. Eine Nutzung der Einrichtung kann daher auch durch wenig erfahrene Bediener erfolgen, ohne daß diese speziell geschult werden müssen.

Das erfindungsgemäße Bedienfeld kann in Verbindung mit einem oder mehreren Schweißgeräten betrieben werden. In vorteilhafter Ausgestaltung kann es als Handgerät ausgeführt sein, welches jeweils an eines der Schweißgeräte angeschlossen wird. Alternativ kann es nach Art einer Konsole ausgeführt sein, die entweder innerhalb eines Netzwerkes von Schweißgeräten

oder auch in Verbindung mit nur einem einzelnen Schweißgerät einsetzbar ist. Die vorgeschlagene Einrichtung kann ferner vorteilhaft auf bereits vorhandene Schweißanordnungen nachgerüstet werden.

### Zeichnung

Es zeigen Figur 1 eine Blockdarstellung einer Schweißeinrichtung, Figur 2 eine Bedienmaske für den Bildschirm einer Schweißeinrichtung, Figuren 3-36 weitere auf dem Bildschirm darstellbare Bedienungsmasken zur Veranschaulichung der Benutzung der Bedieneinrichtung, Figuren 37A-D Zustandsdiagramme zur Veranschaulichung der Baumstruktur der Bedienungsmasken.

### Beschreibung

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm einer unter Verwendung des vorgeschlagenen Bedienfeldes ausgeführten Schweißanlage. Sie umfaßt ein Bedienfeld (Data Entry Panel) 10, das über ein Kommunikationsnetzwerk oder über einen Bus 20 mit einem oder mehreren Schweißgeräten 30 sowie gegebenenfalls mit einer oder mehreren Peripherieeinrichtungen 40, wie Stromsensoren oder Druckwandlern, verbunden ist. Das Bedienfeld 10 beinhaltet einen Bildschirm 11, eine Eingabeeinrichtung 12, eine im folgenden als Controller bezeichnete zentrale Steuereinheit 13, sowie eine oder mehrere Signalschnittstellen 14.

Der Bildschirm 11 ist zur Anzeige von alphanumerischen wie graphischen Informationen über den Schweißprozeß ausgebildet. Weiterhin dient der Bildschirm 11 zur Anzeige von Zustandsbotschaften sowie an den Bediener gerichteten Hinweisen zur Durchführung bestimmter Eingaben zu bestimmten Zeitpunkten. Der Bildschirm 11 kann unter Verwendung einer Kathodenbildröhre (CRT) eines Flüssigkristalldisplays (LCD), eines Elektroluminiszenzdisplays (EL), oder dergleichen als monochromes oder als Farbgerät ausgeführt sein.

Die Eingabeeinrichtung 12 dient zur Eingabe von Daten sowie zur Auswahl von auf dem Bildschirm 11 dargestellten Optionen. Sie kann als Tastenfeld oder berührungssensitive Tastfolie realisiert sein. In letzterem Fall ist die Eingabeeinrichtung 12 dem Bildschirm 11 überlagert, wobei die Funktion jedes auf der berührungssensitiven Tastfolie dargestellten Funktionsfeldes unmittelbar unterhalb des Funktionsfeldes auf dem Bildschirm 11 angezeigt wird.

Der Controller 13 versieht das Bedienfeld 10 mit Intelligenz. Er steuert den Bildschirm 11 und erhält über die Eingabeeinrichtung 12 Informationen zur Aktivierung der jeweils einer Taste bzw. einem Funktionsfeld zugeordneten Funktion. Der Controller 13 ist mit einer oder mehreren Signalschnittstellen (ports) 14 verbunden, über welche er zur Bearbeitung und/oder zur Darstellung auf dem Bildschirm 11 bestimmte Informationen erhält. In umgekehrter Richtung dienen die Signal-

schnittstellen 14 dem Controller 13 zur Ausgabe von Daten, welche über ein Netzwerk oder Bus 20 zur Weiterleitung an ein oder mehrere an das Netzwerk bzw. den Bus angeschlossene Schweißgeräte 30 bzw. Peripherieeinrichtungen 40 bestimmt sind. Typischerweise ist der Controller 13 unter Verwendung eines Mikrocomputers realisiert.

Über die Signalschnittstellen 14 ist das Bedienfeld 10 an das Kommunikationsnetzwerk bzw. den Bus 20 angeschlossen, und kann mit anderen gleichfalls daran angeschlossenen Schweißgeräten 30 und/oder Peripherieeinrichtungen 40 kommunizieren. Die Signalschnittstellen 14 sind zweckmäßig als RS-232, RS-422, PROFIBUS, ETHERNET, oder ähnliche bekannte Protokolle unterstützende Schnittstelle ausgeführt. Neben der in Figur 1 wiedergegebenen Ausführung, wo das Bedienfeld 10 über ein Netzwerk/Bus 20 mit den Schweißgeräten 30 bzw. den Peripherieeinrichtungen 40 verbunden ist, kann ein Bedienfeld 10 über die Signalschnittstellen 14 auch direkt mit einem Schweißgerät 30 verbunden sein, etwa über ein serielles Kommunikationsprotokoll.

Für die nachfolgende Beschreibung wird davon ausgegangen, daß die Eingabeeinrichtung 12 als in Betätigungsfelder unterteilte berührungssensitive Tastfolie realisiert ist, wobei die Funktion eines Betätigungsfeldes jeweils unmittelbar unterhalb des Feldes auf dem Bildschirm 11 dargestellt ist. Alternativ können selbstverständlich mechanische Codetasten eingesetzt werden, welche in einem Tastenfeld angeordnet sind.

Das Bedienfeld 10 ist zur Steuerung einer Vielzahl verschiedener Funktionen bei der Steuerung einer Schweißanlage vorgesehen. Der Zugriff auf die verschiedenen Funktionen wird durch eine in Menütechnik aufgebaute Bildschirmgraphik, den Masken, unterstützt. Die zum Menü der höchsten Stufe, dem Hauptmenü gehörende Maske, ist in Figur 2 wiedergegeben. Sie zeigt eine Liste von Funktionen, welche durch einen Benutzer wählbar sind. Der Benutzer wählt eine Funktion, indem er durch Berühren eines zu der Maske gehörenden Betätigungsfeldes in Form eines Aufwärts- bzw. Abwärtspeiles einen Cursor auf dem Bildschirm 11 verschiebt.

Befindet sich der Cursor über einer gewünschten Funktion, wählt der Bediener diese Funktion durch Drücken des nachfolgend als ENTER-Taste bezeichneten, Eingabebestätigungsfeldes aus. Im Hauptmenü kann der Bediener zwischen folgenden, auf dem Bildschirm dargestellten Funktionen oder Moden wählen: KOMMUNIKATION (COMMUNICATION), SET-UP, PROGRAMM (PROGRAM), ÜBERWACHUNG (MONITOR), STEuern (CONTROL), DATENÜBERTRAGUNG (DATA TRANSFER), sowie SPEZIELLE FUNKTIONEN (SPECIAL FUNCTION).

Die Funktion KOMMUNIKATION erlaubt es einem Benutzer, einen Kommunikationsmodus für das Bedienfeld 10 auszuwählen. Die Auswahl des Kommunikationsmodus erfolgt nach dem Einschalten der Anlage sowie wahlweise zu einem beliebigen anderen Zeit-

punkt durch Betätigen der Funktion KOMMUNIKATION über die Tastfolie. Dem Bedienfeld 10 ist mitzuteilen, welches Kommunikationsprotokoll benutzt werden soll. In der Regel erfolgt deshalb unmittelbar nach dem Einschalten der Anlage, bevor das Hauptmenü aufgerufen wird, eine - nur im Zustandsdiagramm Figur 37 A ange-deutete - Darstellung einer Kommunikationssteuerungsmaske. Ist das Bedienfeld 10 an ein Netzwerk angeschlossen, wie dem PROFIBUS, ETHERNET, oder ähnliche, zeigt das Menü eine Liste mit den weiteren Teilnehmern des Netzwerkes und fordert den Benutzer auf, eine Auswahl zu treffen, welche Einrichtung er über das Bedienfeld 10 steuern möchte. Nachdem der zu steuernde Teilnehmer ausgewählt ist, fährt das Bedienfeld 10 mit dem in Figur 2 wiedergegebenen Hauptmenü fort. Zu jeder Zeit kann anschließend der Benutzer wieder in den Modus KOMMUNIKATION eintreten und einen anderen Netzwerkteilnehmer auswählen, mit dem er über das Bedienfeld 10 kommunizieren möchte.

In bevorzugter Ausführung kann das Bedienfeld 10 auf verschiedene Weise mit einem Schweißgerät 30 kommunizieren. Das Bedienfeld 10 kann wahlweise direkt mit einem Schweißgerät 30 verbunden sein, etwa über eine serielle Verbindung. In einer anderen Ausführung ist das Bedienfeld 10 Teil eines Netzwerkes und kann darüber mit einem Schweißgerät 30 und/oder weiteren dem Netzwerk zugehörigen Einrichtungen 40 kommunizieren.

Zweckmäßig ist das Bedienfeld 10 ferner in der Weise vorprogrammiert, daß es, wenn es direkt mit einem Schweißgerät 30 verbunden ist, die Direktverbindung automatisch erkennt, die Wiedergabe der Kommunikationssteuerungsmaske daraufhin umgeht, und den Betrieb direkt mit der in Figur 2 dargestellten Hauptmenü beginnt.

Der Modus SET-UP erlaubt es dem Benutzer, eine Reihe von Einstellungen betreffend die Hardware- und die Softwarekonfiguration vorzunehmen, wie z. B.: Auswählen des Typs der Leistungseinheit, Anlegen von Stepper-Nachstelltafeln, welche die Schweißstromnachführung in Abhängigkeit vom Elektrodenverschleiß festlegen, Zuordnen von Stepper-Nachstelltafeln zu Elektroden, Setzen von Fehlergrenzwerten, z. B. Minimum, Maximum, Alarmer oder ähnliches, Kalibrieren von Peripherieeinrichtungen wie Stromsensoren, Druckwandlern oder dergleichen.

Der Modus PROGRAMM erlaubt es einem Bediener Schweißprogramme, Stepper-Nachstelltafeln, programmierbare Ausgänge oder Andruckwerte für die Schweißzangen vorzugeben.

Der Modus ÜBERWACHUNG eröffnet einem Bediener die Möglichkeit der visuellen Sichtbarmachung der Abläufe in der Schweißanlage. So kann der Status der Elektroden numerisch oder graphisch angezeigt werden. Ebenso können statistische Zahlen zu den Schweißabläufen numerisch oder graphisch wiedergegeben werden. Weiterhin können die Zustände von Ein- und Ausgängen dargestellt werden. Ferner las-

sen sich während des Schweißprozesses aufgetretene oder die Systemhardware betreffende Fehler in der Reihenfolge ihres zeitlichen Auftretens anzeigen.

Der Modus STEuern erlaubt es einem Bediener eine laufende Schweißpunktzählung für eine beliebige Stepper-Nachstelltafel zurückzusetzen oder zu korrigieren. Ebenso können Fehlermeldungen zurückgesetzt werden. Weiterhin beinhaltet der Steuerungsmodus die Möglichkeit, die „Wärme“ für einen beliebigen Schweißablauf zu korrigieren, um so ein Basisprogramm für eine Elektrode, ein Werkstück oder eine andere Prozeßunregelmäßigkeit zu optimieren, ohne ein spezielles neues Programm erstellen zu müssen.

Die Funktion DATENÜBERTRAGUNG ermöglicht die Übertragung von Programminformationen zu und von verschiedenen Einrichtungen. Wahlmöglichkeiten für Ausgang, Speicherbaustein und Schweißgerät (Programm+Speicher(insgesamt)) erlauben es, Programminhalte an verschiedene Einrichtungen zu senden, oder von diesen zu erhalten. Von besonderer Bedeutung ist die Funktion, wenn Schweißgeräte in einem Netzwerk als Arbeitszellen verbunden sind, und mehrere oder alle Einheiten dasselbe Programm oder denselben Satz von Programmen abarbeiten. Mit Hilfe der Funktion DATENÜBERTRAGUNG kann in diesem Fall zunächst ein einzelnes Schweißgerät programmiert, und die Information anschließend an alle anderen Teilnehmer übertragen werden, die dieselben Programme benötigen. Durch diese Möglichkeit reduziert sich die Wahrscheinlichkeit einer fehlerhaften Eingabe sowie die Zeit zur Programmierung der Zellen erheblich. Der Datenübertragungsmodus beinhaltet ferner Programmanagementfunktionen, die in einem Schweißgerät das Kopieren, das Verschieben oder das Umschalten von Programmabläufen erlauben.

Der Modus SPEZIELLE FUNKTIONEN beinhaltet solche Funktionen, welche den anderen Moden nicht sinnvoll zugeordnet werden können. Unter anderem ermöglicht der Modus SPEZIELLE FUNKTIONEN die Auswahl der jeweils verwendeten Sprache bei mehrsprachig ausgeführten Einrichtungen. Auch kann im Modus SPEZIELLE FUNKTIONEN das Standardkommunikationsprotokoll festgelegt werden, wie PROFIBUS, ETHERNET oder ähnliche. Weiterhin können spezielle Handhabungsfunktionen im Zusammenhang mit Roboteranwendungen vorgesehen sein.

Die Figuren 3-36 zeigen Beispiele für auf dem Bedienfeld darstellbare Bildschirmmasken. Die in den Figuren 3-20 wiedergegebenen Masken betreffen dabei den Modus ÜBERWACHUNG, die in den Figuren 21-35 gezeigten Masken den Modus PROGRAMM. Figur 36 zeigt den Modus FEHLER, welcher in jedem beliebigen anderen Modus veranlaßt werden kann. Allen in den Figuren 3-36 wiedergegebenen Masken ist jeweils eine Maskennummer zugeordnet, anhand derer nachfolgend auf sie Bezug genommen wird. Die Figuren 37A-D zeigen Zustandsdiagramme, welche veranschaulichen, wie die Masken gemäß den Figuren 2-36 in Reaktion auf Eingaben durch einen Bediener gezeigt werden; die

Masken sind anhand ihrer Maskennummer wiedergegeben. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den Zustandsdiagrammen Figuren 37A-D nicht vollständig alle, sondern nur die in den Figuren 3-36 gezeigten Masken dargestellt. Zu jedem Ast sind weiterhin Bezeichnungen der zugehörigen Funktionen oder Moden eingetragen.

Im Zustandsdiagramm 37 A-D sind jeder Maske zwei andere Masken zugeordnet und zwar:

1. eine kontextspezifische HILFE(HELP)-Maske, welche jeweils links oberhalb der Maskenbox dargestellt ist, sowie
2. eine Fehlermaske, hier Maske Nr. 999, welche jeweils rechts oberhalb der Maskenbox wiedergegeben ist.

Wie aus den Figuren 3-35 ersichtlich ist, enthalten alle Masken ein HILFE(HELP)-Funktionsfeld in der oberen linken Ecke. Betätigt der Benutzer die berührungssensitive Tastfolie 12 auf dem HILFE-Feld, reagiert das Bedienfeld 10 durch Darstellung der jeweils zugehörigen HILFE-Maske. Der Inhalt der HILFE-Maske hängt dabei vom Inhalt derjenigen Maske ab, von der aus die HILFE-Maske aufgerufen wurde. Figur 22 zeigt eine HILFE-Maske, die aufgerufen wird, wenn das HILFE-Feld aus der in Figur 21 wiedergegebenen Maske heraus betätigt wurde.

Die FEHLER(Fault)-Maske ist eine Systemmaske, die ebenfalls aus jeder beliebigen Maske heraus aufrufbar ist. Sobald im System ein Fehler auftritt, wird in der rechten oberen Ecke des Bildschirms ein flackerndes FEHLER-Berührungsfeld dargestellt, unabhängig davon, welche Maske zu diesem Zeitpunkt gerade dargestellt ist. Betätigen des FEHLER-Feldes ruft die Maske FEHLER auf, welche genaue Angaben zum zugrundeliegenden Fehler enthält. Figur 36 zeigt eine FEHLER-Maske mit einer Gruppe von Fehlerzuständen und dem jeweiligen Zeitpunkt ihres Auftretens.

Um ein gleichbleibendes Erscheinungsbild zu erhalten, wurden den vier Ecken des Bildschirms 11 bzw. der berührungssensitiven Tastfolie 12 in allen Masken jeweils dieselben Funktionen wie folgt zugeordnet:

1. In der linken oberen Ecke der Befehl HILFE, mittels dessen eine Maske mit jeweils geeigneten Hilfsinformationen aufrufbar ist;
2. In der rechten oberen Ecke ein FEHLER-Feld, das im Falle des Auftretens eines Fehlers dargestellt wird, und mittels dessen eine Fehlermaske anzeigbar ist;
3. In der linken unteren Ecke ein ESCAPE-Feld, mittels dessen zur jeweils vorigen Maske zurückgekehrt werden kann; sowie
4. In der unteren rechten Ecke ein EINGABEBESTÄTIGUNGS (ENTER)-Feld, das betätigt wird, um Daten zu bestätigen oder eine Auswahl zu treffen.

Einige Masken, wie die in Figur 3 wiedergegebene Maske Nr. 29 oder die in Figur 2 gezeigte Maske Nr. 1 beinhalten mehrere Menüelemente. Jeweils eines davon ist dann von einem Hervorhebungskasten umgeben, der mit Hilfe von im unteren Bildschirmbereich dargestellten Pfeilfeldern entlang der Menüelementliste 5 abwärts und aufwärts bewegt werden kann. Sobald sich so das gewünschte Menüelement im Hervorhebungskasten befindet, kann durch Betätigen der ENTER-Taste die zugehörige Aktion ausgelöst werden.

Einige Masken, wie die in Figur 23 gezeigte Maske Nr. 5, erlauben eine numerische Eingabe. Solche numerische Dateneingaben erlaubende Masken zeigen einen aktuellen Wert eines Parameters sowie einen Freiplatz, worin mittels einer auf der Maske dargestellten 15 numerischen Tastatur ein neuer Wert eingegbar ist. Betätigen der ENTER-Taste ordnet der zugrundeliegenden Variablen den neuen Wert zu und zeigt ihn in dem Freiplatz an. In Masken, die eine Eingabe von mehreren numerischen Werten vorsehen, wie die Maske Nr. 11 in 20 Figur 27, wird die jeweils gerade einzugebende Variable mit Hilfe eines Hervorhebungskastens festgelegt, der mittels hierfür vorgesehener Eingabefelder NEXT und PREV verschiebbar ist. Die jeweils im Hervorhebungskasten befindliche Variable kann wie vorstehend verändert werden.

In Masken mit graphischen Anzeigen, wie die in Figur 28 wiedergegebene Maske Nr. 13 aus dem Modus PROGRAMM, bewegen ebenfalls mit NEXT und PREV bezeichnete Eingabefelder einen Hervorhebungskasten auf ein gewünschtes Element. Das jeweils 30 in der Hervorhebungskasten befindliche Element kann dann mit Hilfe zweier hierfür vorgesehener Eingabefelder verändert werden, wovon das erste, mit INC bezeichnete den im Hervorhebungskasten befindlichen Wert um ein Inkrement je Felddetätigung erhöht, das 35 zweite, mit DEC bezeichnete den jeweils im Hervorhebungskasten befindlichen Wert um ein Inkrement verringert. Diese Möglichkeit der Programmierung eignet sich insbesondere zur Feinabstimmung eines Programmes. Der numerische Eingabemodus wird vorzugsweise zur Programmerstellung verwendet.

In einigen Masken, wie die in Figur 25 gezeigte Maske Nr. 7, wird eine Graphik auf dem Bildschirm wiedergegeben. Durch Betätigen von Aufwärts- bzw. Abwärtspfeilfeldern wird die Graphik durch eine Folge von Auswahlmöglichkeiten durchgeschaltet. Die Bedientechnik entspricht in ihrer Funktion der Verwendung eines Hervorhebungskastens in Verbindung mit textlichen Wiedergaben von Elementen, wie sie vorstehend beschrieben wurde, ersetzt aber die textliche Hervorhebung durch eine graphische Wiedergabe der Auswahlmöglichkeiten.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Bedienen und zur Überwachung des Betriebs einer Maschine, gekennzeichnet durch:

- einen Bildschirm (11) zum Darstellen von graphischen und alphanumerischen Informationen betreffend die Funktion der Maschine (30),
- einer Dateneingabeeinrichtung (12) zum Eingeben von Daten und Anweisungen betreffend die Funktion der Maschine (30), wobei die jeweils für eine Eingabe zur Auswahl stehenden Daten und/oder Anweisungen auf dem Bildschirm (11) dargestellt werden,
- einer zur logischen Verarbeitung digitaler Signale befähigte zentrale Steuereinheit (13) zur Steuerung der Anzeigen auf dem Bildschirm (11) sowie zur Umsetzung der über die Dateneingabeeinrichtung (12) eingegebenen Daten und/oder Anweisungen in für die Maschine (30) geeignete Informationen,
- einer Signalschnittstelle (14) zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung mit der Maschine (30), um darüber Informationen betreffend die Funktion der Maschine mit jener auszutauschen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Dateneingabeeinrichtung (12) eine dem Bildschirm (11) überlagerte berührungssensitive Tastfolie (12) ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Maschine (30) ein Schweißgerät einschließt.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Bildschirm (11) vorab festgelegte, in Menütechnik gestaltete Masken dargestellt werden.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (11) Informationen in Bezug auf wenigstens eine der Funktionen Kommunikation, SET-UP, Programmierung, Überwachung, Steuerung, Datenübertragung, oder spezielle Funktionen anzeigt.
6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dateneingabeeinrichtung (12) zur Eingabe von Daten betreffend zumindest eine der Funktionen Kommunikation, SET-UP, Programmierung, Überwachung, Steuerung, Datenübertragung, oder spezielle Funktionen dient.
7. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalschnittstelle (14) eine direkte Verbindung mit einer Maschine (30) erlaubt.
8. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalschnittstelle (14) zur Herstellung einer Verbindung mit einer Maschine (30) über ein Netzwerk (20) ausgebildet ist.

9. Verfahren zum Bedienen einer Maschinensteuerung, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Vorabspeichern der möglichen Steuer- und Bedienanweisungen in Form von Anweisungsreihen, welche sich in Parallelreihen verzweigen, wenn auf eine übergeordnete Anweisung mehrere einander ausschließende Folgeanweisungen folgen können, 5
- Vorabspeichern einer auf einem Bildschirm darstellbaren Maske zu jeder Anweisung, wobei die Maske eine Information darüber enthält, wie die Anweisung geändert werden kann, 10
- Darstellen einer ersten, dem Einschalten der Maschine zugeordneten Maske nach Einschalten der Maschine, 15
- Ändern und/oder Bestätigen der durch die Maske dargestellten Anweisung,
- Darstellen einer weiteren Maske in Abhängigkeit von der zuvor vorgenommenen Anweisung, 20
- Wiederholen des vorhergehenden Schrittes, bis alle zur Lösung einer Steuerungsaufgabe benötigten Anweisungen gegeben sind. 25

10. Verfahren nach Anspruch 9, gekennzeichnet dadurch, daß es zur Steuerung eines Schweißgerätes (30) verwendet wird.

30

11. Verfahren nach Anspruch 10, gekennzeichnet dadurch, daß es mit einer Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 durchgeführt wird.

35

40

45

50

55



**Fig. 1**

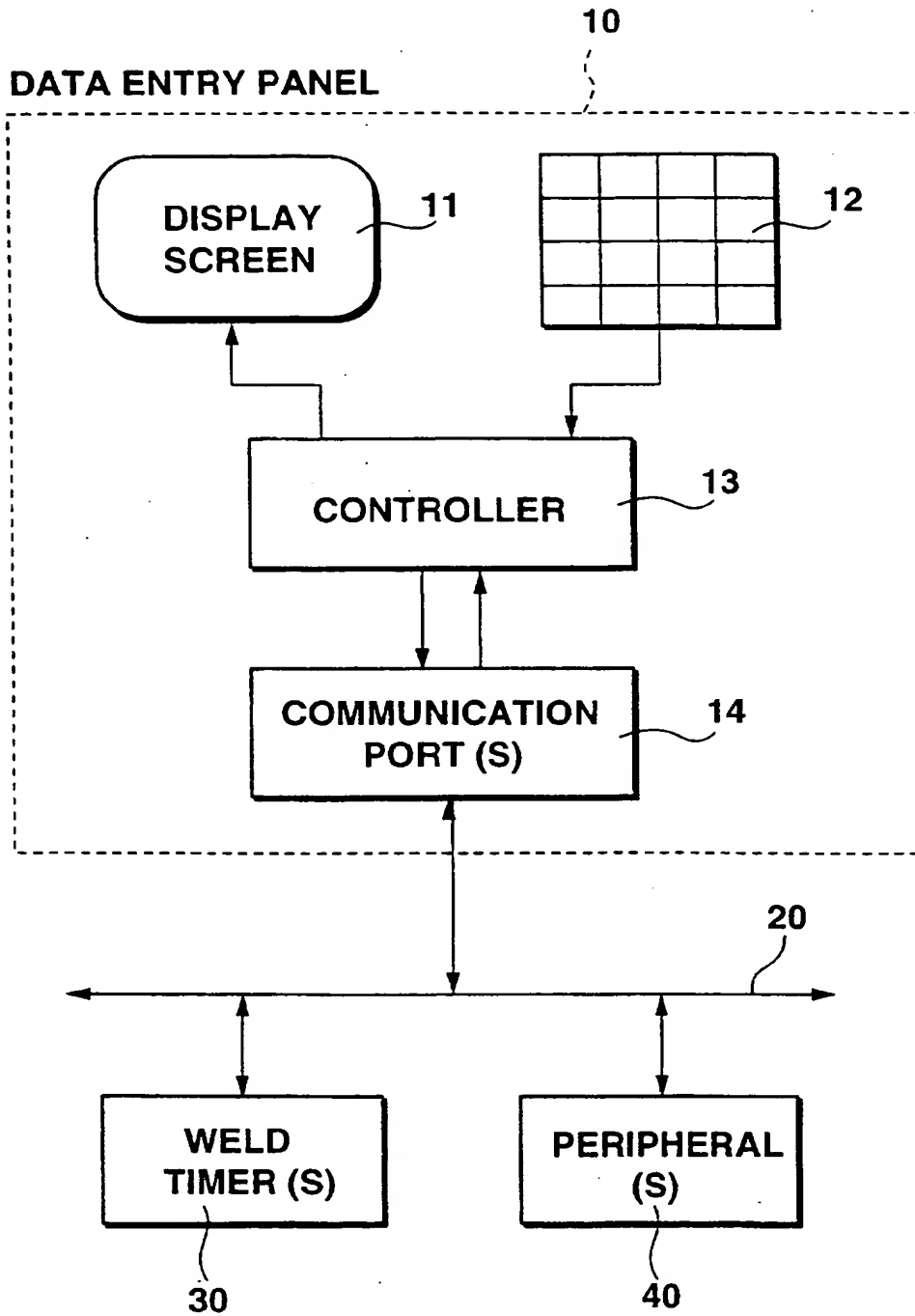


Fig. 2

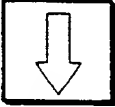

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| DEP PN.: 0  | TIMER PN.: 0  |              |
| SW REV.: 0.00   | SW REV. : 0.00  |              |
| <b>COMMUNICATION</b>  |   |              |
| SET-UP  |   |              |
| PROGRAM   |   |              |
| MONITOR   |   |              |
| CONTROL   |   |              |
| DATA TRANSFER   |   |              |
| SPECIAL FUNCTION  |   |              |
|  |  | <b>ENTER</b> |

Fig. 3



|                       |   |   |              |
|-----------------------|---|---|--------------|
| <b>HELP</b>           | <b>MONITOR</b>  |   |              |
| <b>STEPPER STATUS</b> |   |   |              |
| SCHEDULE              |   |   |              |
| I/O STATUS            |   |   |              |
| FAULT HISTORY         |   |   |              |
| <b>ESC</b>            |  |  | <b>ENTER</b> |

Fig. 4

HELP

SELECT STEPPER NUMBER

CURRENT STEPPER:

NEW STEPPER:

ESC

|      |             |            |
|------|-------------|------------|
| 7    | 8           | 9          |
| 4    | 5           | 6          |
| 1    | 2           | 3          |
| VIEW | BKSP<br>DEL | 0<br>ENTER |

Fig. 5

HELP

SELECT MODE

NUMERICAL

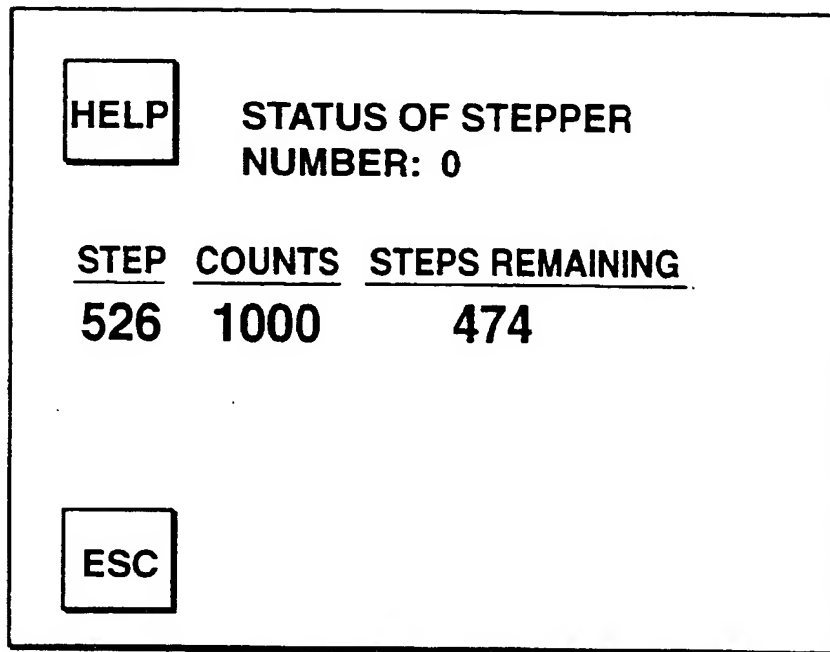
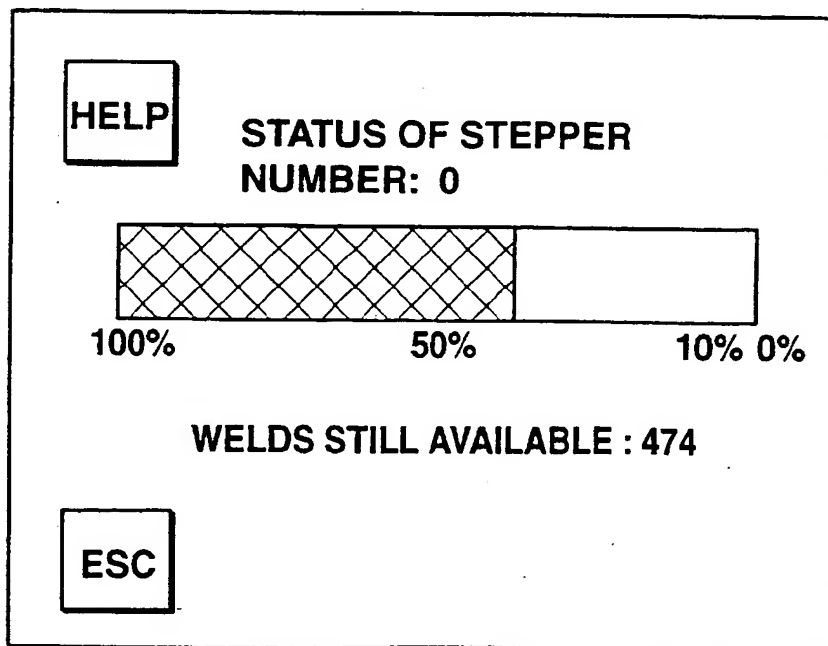
GRAPHICAL

ESC

↓

↑

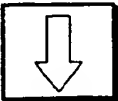

ENTER

**Fig. 6****Fig. 7**

**Fig. 8**

|  |             |                                |          |              |  |
|--|-------------|--------------------------------|----------|--------------|--|
| <b>HELP</b>                                      |             | <b>SELECT PROGRAM SCHEDULE</b> |          |              |  |
| CURRENT SCHEDULE: <input type="text" value="0"/> |             | 7                              | 8        | 9            |  |
| NEW SCHEDULE: <input type="text" value="0"/>     |             | 4                              | 5        | 6            |  |
|  |             | 1                              | 2        | 3            |  |
| <b>ESC</b>                                       | <b>VIEW</b> | <b>BKSP<br/>DEL</b>            | <b>0</b> | <b>ENTER</b> |  |

**Fig. 9**

|                  |   |   |              |
|------------------|---|---|--------------|
| <b>HELP</b>      |   | <b>SELECT MODE</b>  |              |
| <b>NUMERICAL</b> |   |   |              |
| <b>GRAPHICAL</b> |   |   |              |
| <b>ESC</b>       |  |  | <b>ENTER</b> |

**Fig. 10**

HELP

LAST TO FIRST WELD DATA

| SCHEDULE | CURRENT | VOLTAGE | % ADJUST |
|----------|---------|---------|----------|
| 1        | 15,8    | 495     | +5       |
| 3        | 10,0    | 494     | -3       |
| 5        | 11,7    | 470     | +10      |

ESC

**Fig. 11**

HELP

SELECT GRAPH

CURRENT

VOLTAGE  
ADJUSTMENT

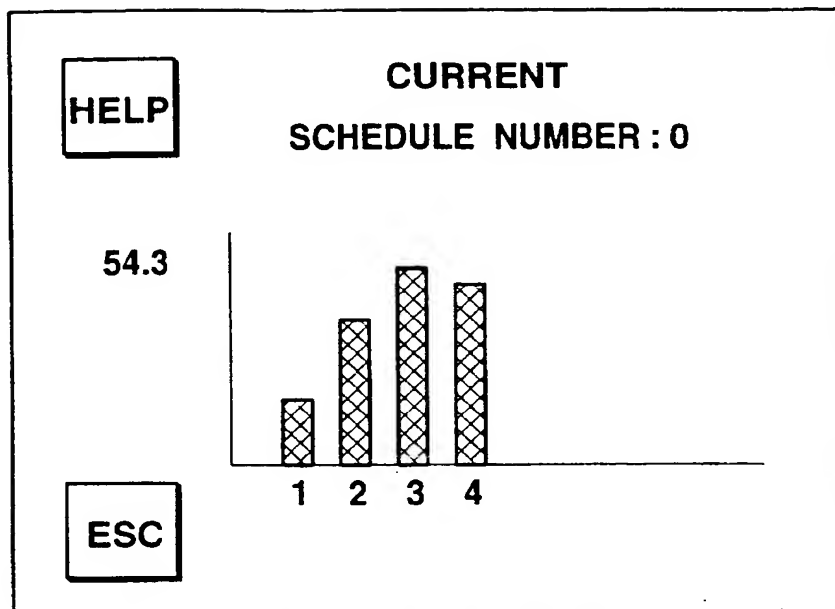
ESC

↓

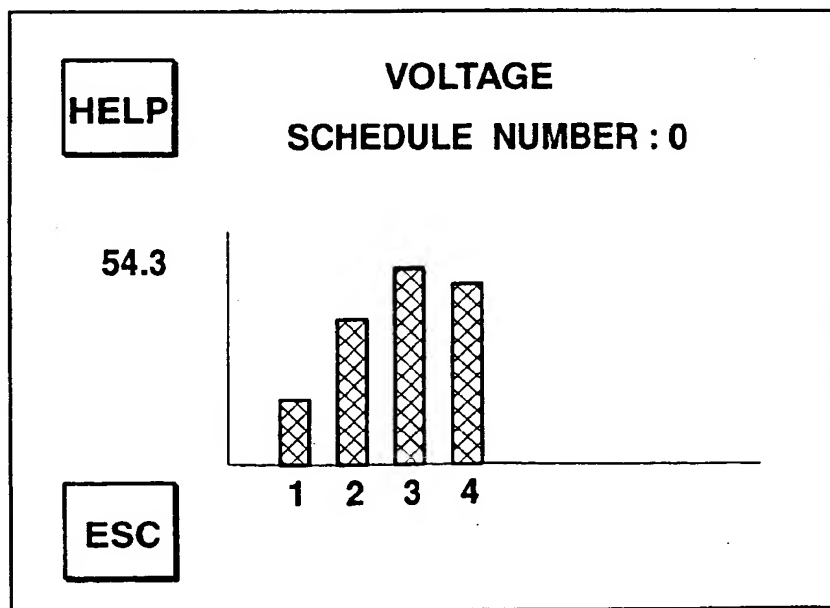
↑

ENTER

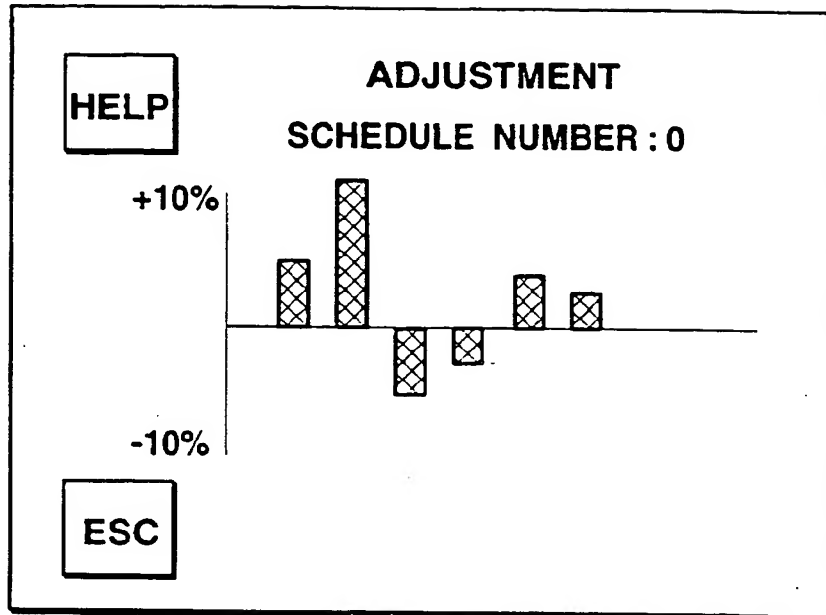
**Fig. 12**



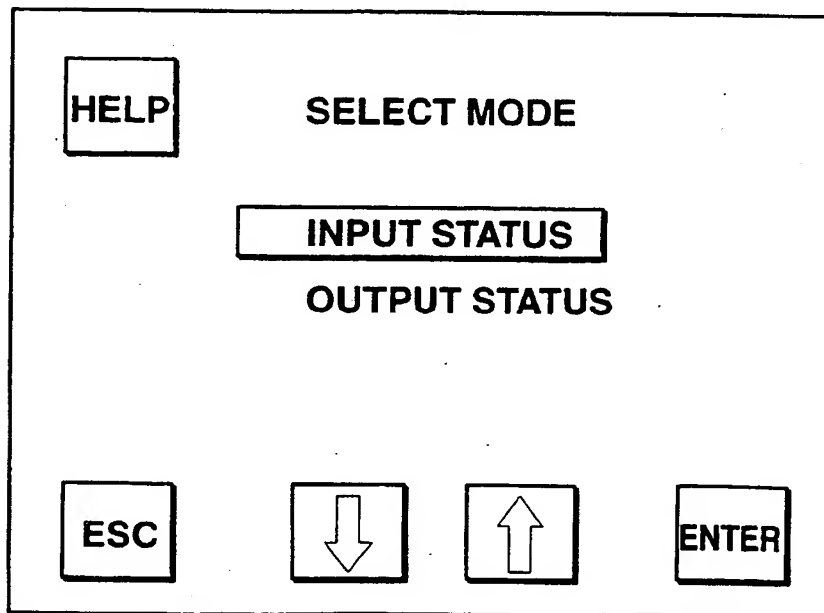
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**





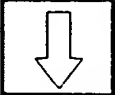

**Fig. 16**

|               |                          |  |
|---------------|--------------------------|--|
| <b>HELP</b>   | <b>INPUT STATUS</b>      |  |
| <b>STATUS</b> | <b>INPUT DESCRIPTION</b> |  |
| ON            | SCHEDULE SELECT BIT 1    |  |
| OFF           | SCHEDULE SELECT BIT 2    |  |
| ON            | SCHEDULE SELECT BIT 4    |  |
| ON            | SCHEDULE SELECT BIT 8    |  |
| OFF           | SCHEDULE SELECT BIT 16   |  |
| OFF           | PARITY BIT               |  |
| <b>ESC</b>    |                          |  |

**Fig. 17**

|               |                           |  |
|---------------|---------------------------|--|
| <b>HELP</b>   |                           |  |
| <b>STATUS</b> | <b>OUTPUT DESCRIPTION</b> |  |
| ON            | SCHEDULE SELECT BIT 1     |  |
| OFF           | SCHEDULE SELECT BIT 2     |  |
| ON            | SCHEDULE SELECT BIT 4     |  |
| ON            | SCHEDULE SELECT BIT 8     |  |
| OFF           | SCHEDULE SELECT BIT 16    |  |
| OFF           | PARITY BIT                |  |
| <b>ESC</b>    |                           |  |

**Fig. 18**

|             |   |   |              |
|-------------|---|---|--------------|
| <b>HELP</b> | <b>SELECT MODE</b>  |   |              |
|             | <b>PROCESS FAULTS</b>   |   |              |
|             | <b>PRODUCT FAULTS</b>   |   |              |
| <b>ESC</b>  |  |  | <b>ENTER</b> |



**Fig. 19**

|                    |                           |  |
|--------------------|---------------------------|--|
| <b>HELP</b>        | <b>PROCESS FAULTS</b>     |  |
| <u><b>TIME</b></u> | <u><b>FAULT</b></u>       |  |
| <b>13:00</b>       | <b>LOW PRIMARY FAULT</b>  |  |
| <b>12:00</b>       | <b>LOW CURRENT FAULT</b>  |  |
| <b>1:00</b>        | <b>HIGH CURRENT FAULT</b> |  |
| <b>ESC</b>         |                           |  |

**Fig. 20**

|                    |                              |  |
|--------------------|------------------------------|--|
| <b>HELP</b>        | <b>PRODUCT FAULTS</b>        |  |
| <u><b>TIME</b></u> | <u><b>FAULT</b></u>          |  |
| 22:00              | SHORTED CURRENT SENSOR CABLE |  |
| 1:00               | OPEN CURRENT CABLE           |  |
| <b>ESC</b>         |                              |  |

**Fig. 21**

|             |   |   |              |
|-------------|---|---|--------------|
| <b>HELP</b> | <b>PROGRAM</b>  |   |              |
|             | <b>SCHEDULE</b>   |   |              |
|             | STEPPER   |   |              |
|             | OUTPUT  |   |              |
|             | PRESSURE  |   |              |
| <b>ESC</b>  |  |  | <b>ENTER</b> |

**Fig. 22**

The PROGRAM screen allows you to select what item (weld schedule, stepper, output control, or pressure control) you want to program, edit, or view.  
 in order to select an item use the arrow keys to move the box and press enter to select. To exit this mode press ESC.  
 To exit help press ESC.

ESC

**Fig. 23**

HELP

SELECT PROGRAM SCHEDULE

CURRENT SCHEDULE:

0

NEW SCHEDULE:

0

ESC

|      |             |   |       |
|------|-------------|---|-------|
|      | 7           | 8 | 9     |
|      | 4           | 5 | 6     |
|      | 1           | 2 | 3     |
| EDIT | BKSP<br>DEL | 0 | ENTER |

**Fig. 24**

To select a weld schedule enter the schedule number and press the ENTER key. Confirm that this is the correct schedule number, continue by pressing the EDIT key. If not correct reenter the schedule number.

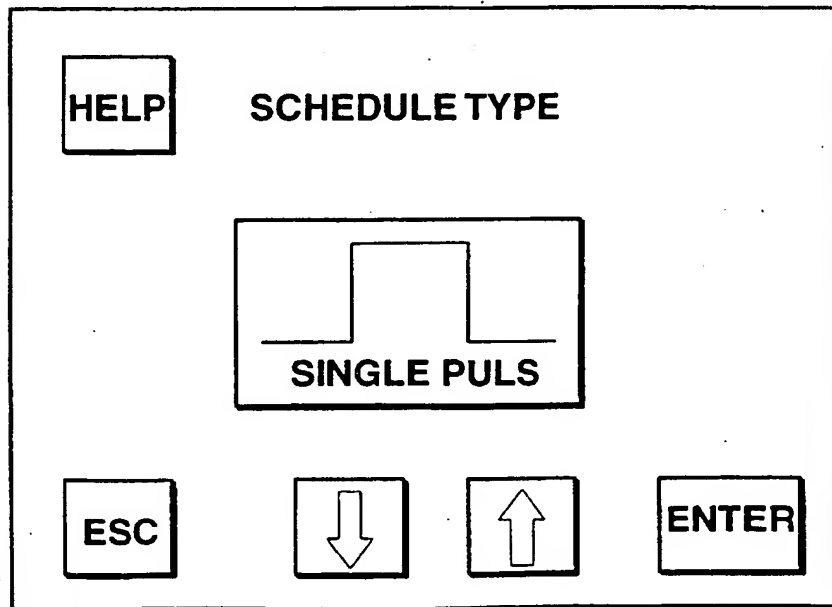
**Fig. 25**

Fig. 26

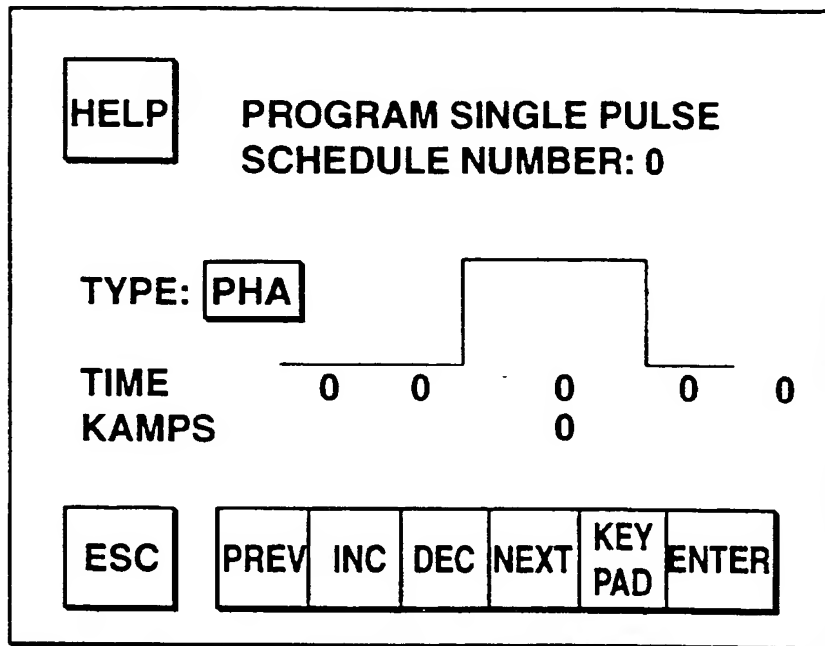


Fig. 27

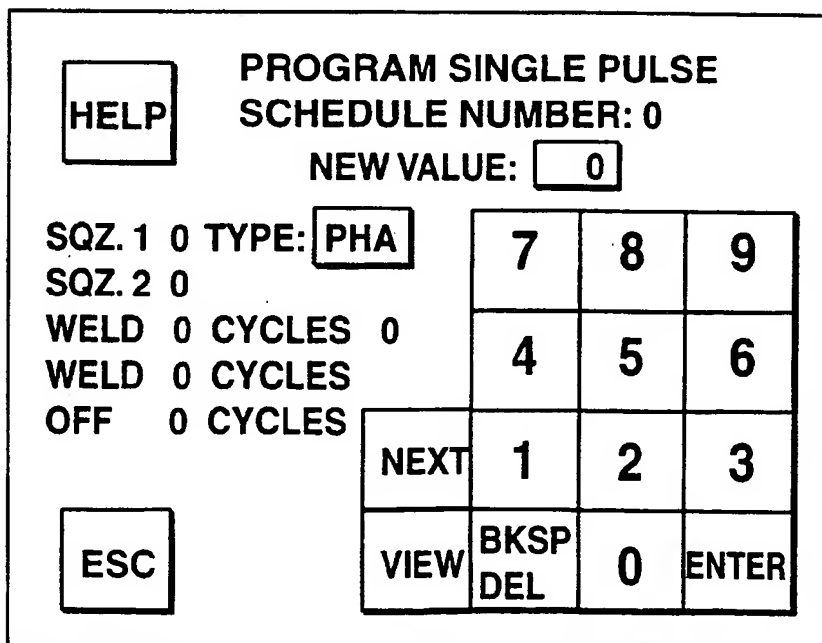
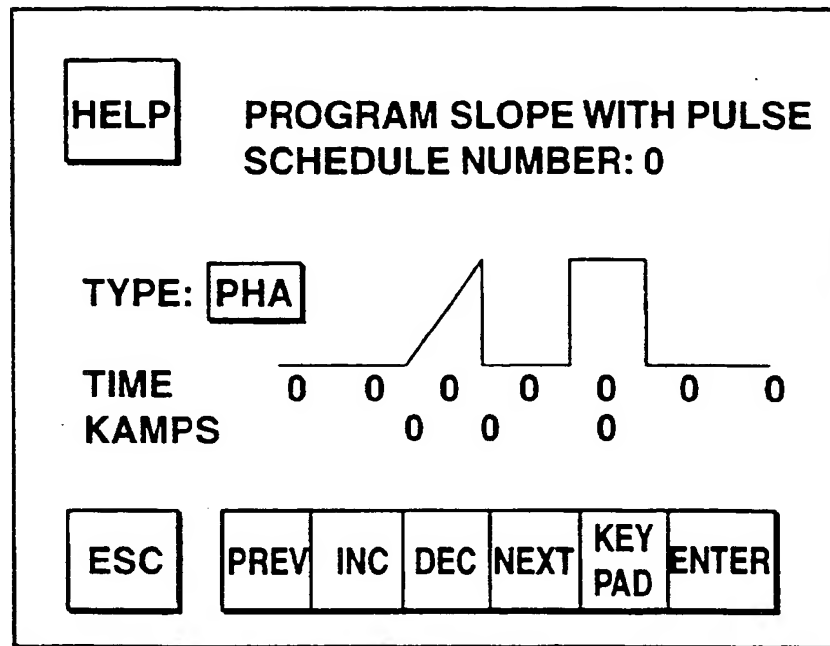


Fig. 28

|                  |             |                           |              |
|------------------|-------------|---------------------------|--------------|
| <b>HELP</b>      |             | <b>PROGRAM DUAL PULSE</b> |              |
|                  |             | <b>SCHEDULE NUMBER: 0</b> |              |
| TYPE: <b>PHA</b> |             |                           |              |
| TIME             |             | 0 0 0 0 0 0               |              |
| KAMPS            |             | 0 0                       |              |
| <b>ESC</b>       | <b>PREV</b> | <b>INC</b>                | <b>DEC</b>   |
|                  | <b>NEXT</b> | <b>KEY</b>                | <b>ENTER</b> |
|                  | <b>PAD</b>  |                           |              |

Fig. 29

|             |   |                           |             |
|-------------|---|---------------------------|-------------|
| <b>HELP</b> |   | <b>PROGRAM DUAL PULSE</b> |             |
|             |   | <b>SCHEDULE NUMBER: 0</b> |             |
|             |   | <b>NEW VALUE: 0</b>       |             |
| SQZ. 1      | 0 | TYPE: <b>PHA</b>          |             |
| SQZ. 2      | 0 |                           |             |
| WELD 1      | 0 | CYCLES                    | 0           |
| COOL        | 0 | CYCLES                    |             |
| WELD 2      | 0 | CYCLES                    | 0           |
| HOLD        | 0 | CYCLES                    |             |
| OFF         | 0 | CYCLES                    |             |
| <b>ESC</b>  |   | <b>NEXT</b>               | <b>1</b>    |
|             |   | <b>VIEW</b>               | <b>BKSP</b> |
|             |   | <b>DEL</b>                | <b>0</b>    |
|             |   | <b>ENTER</b>              |             |

**Fig. 30****Fig. 31**

**HELP** PROGRAM SLOPE WITH PULSE  
SCHEDULE NUMBER: 0  
NEW VALUE: **0**

SQZ. 1 0 TYPE: **PHA**  
SQZ. 2 0  
START 0 END 0  
FOR 0 CYCLES  
COOL 0 CYCLES  
WELD 0 CYCLES 0  
HOLD 0 CYCLES  
OFF 0 CYCLES

|      |             |   |       |
|------|-------------|---|-------|
|      | 7           | 8 | 9     |
|      | 4           | 5 | 6     |
| NEXT | 1           | 2 | 3     |
| VIEW | BKSP<br>DEL | 0 | ENTER |

**ESC**



Fig. 32

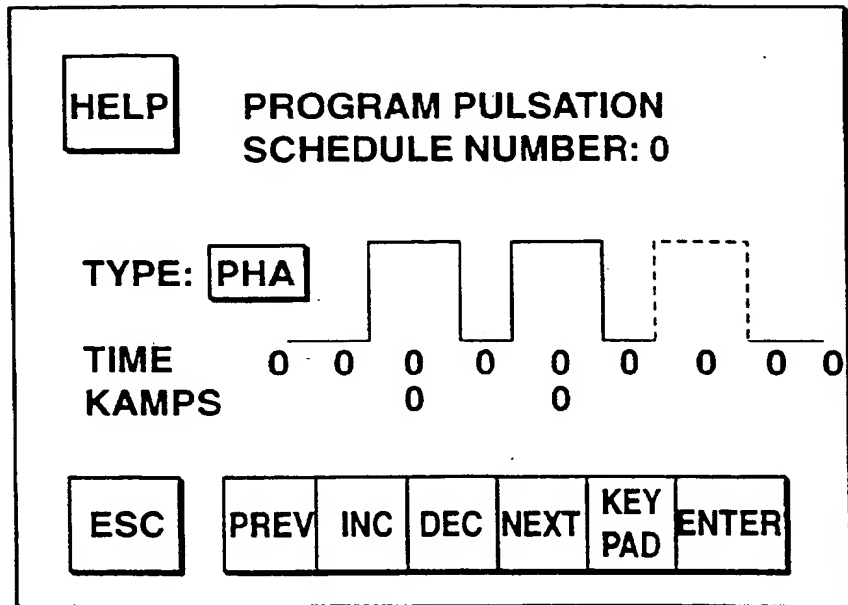
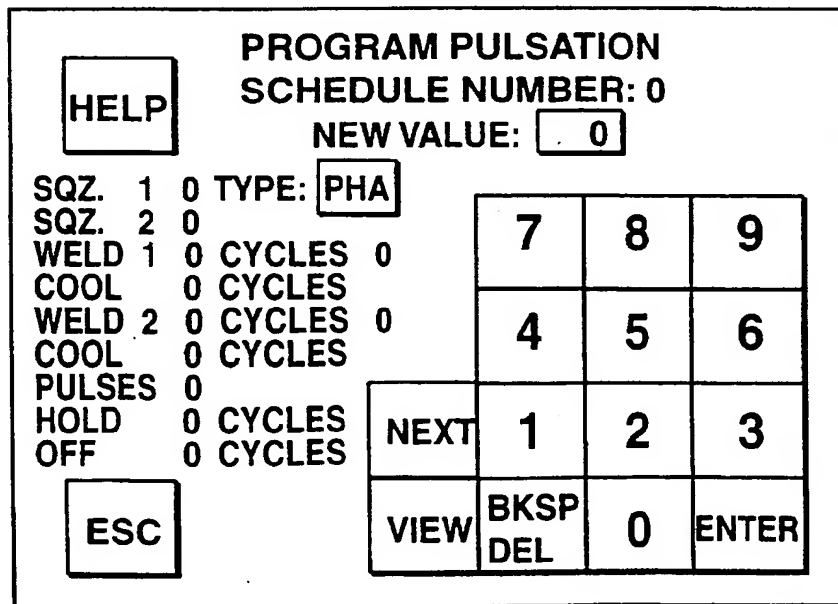
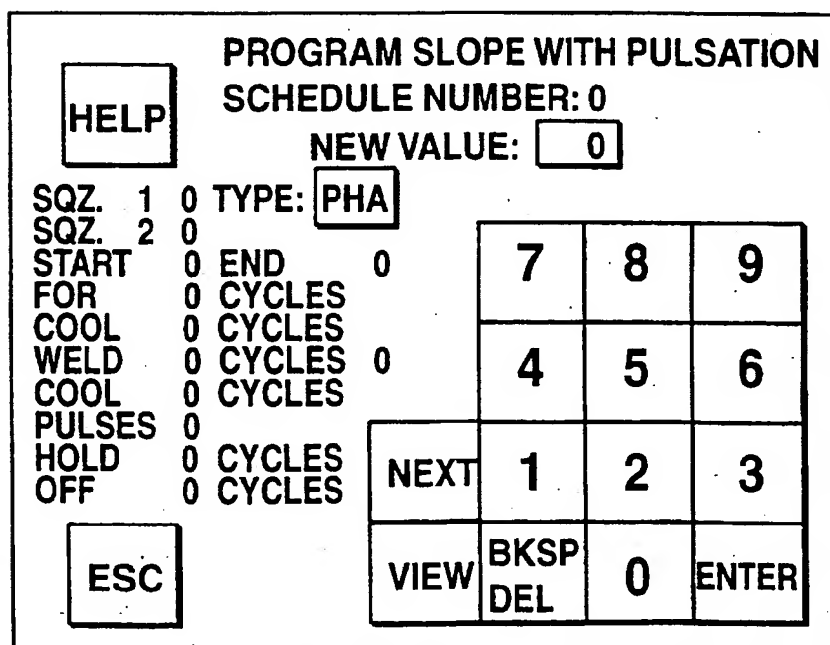
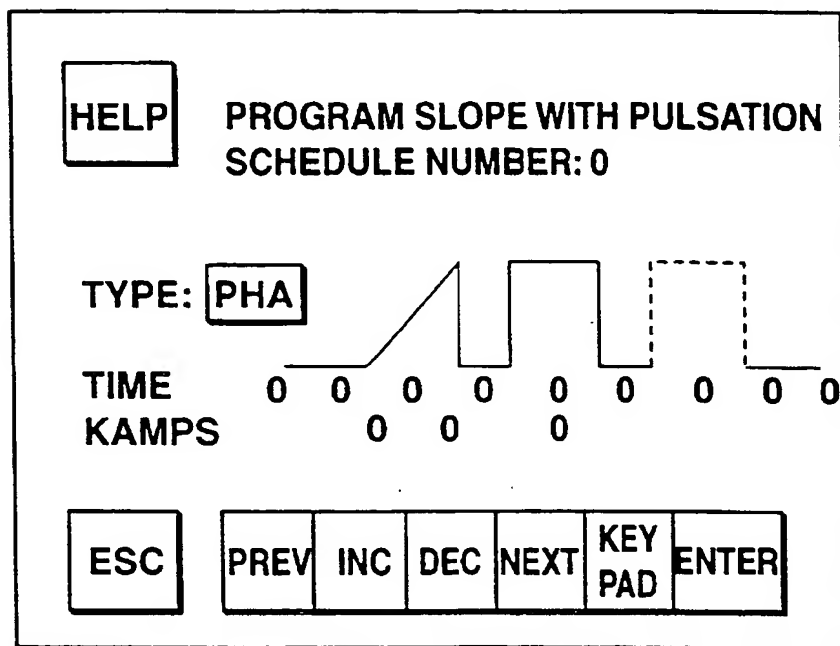


Fig. 33



**Fig. 34**



**Fig. 36**

| <u>TIME</u> | <u>FAULT</u>       |
|-------------|--------------------|
| 13:00       | LOW PRIMARY FAULT  |
| 12:26       | LOW CURRENT FAULT  |
| 1:42        | HIGH CURRENT FAULT |

ESC

Fig. 37a

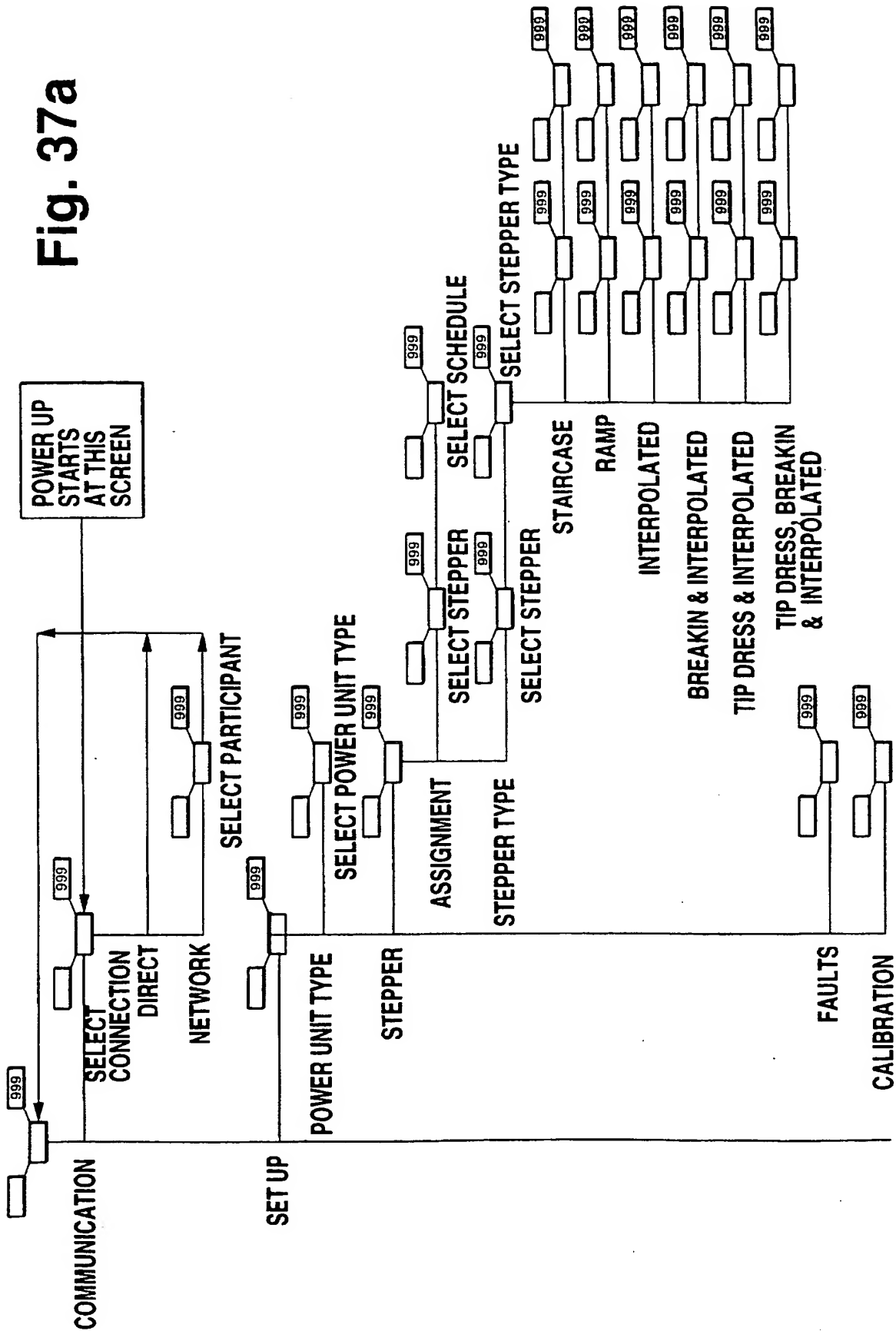
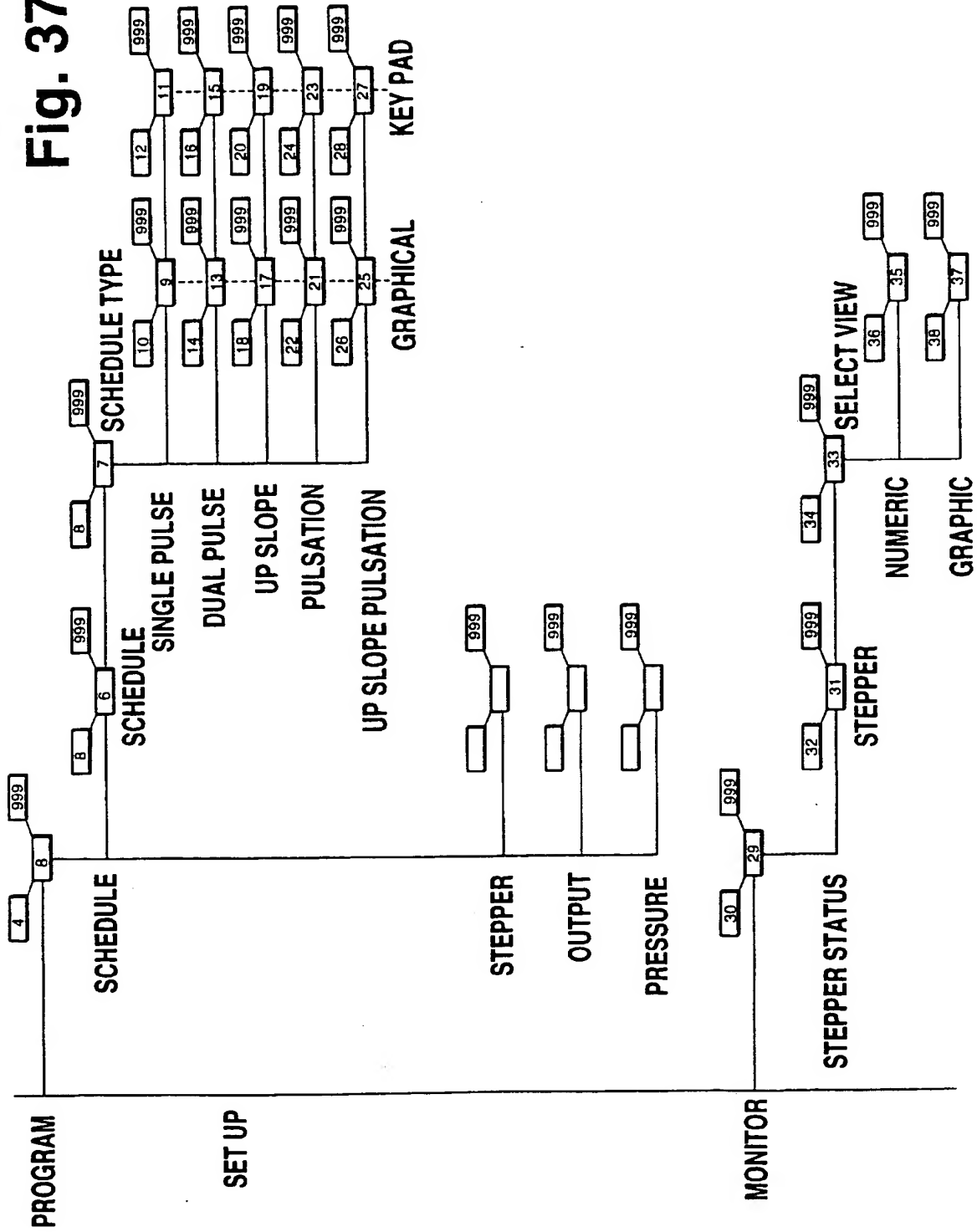


Fig. 37b



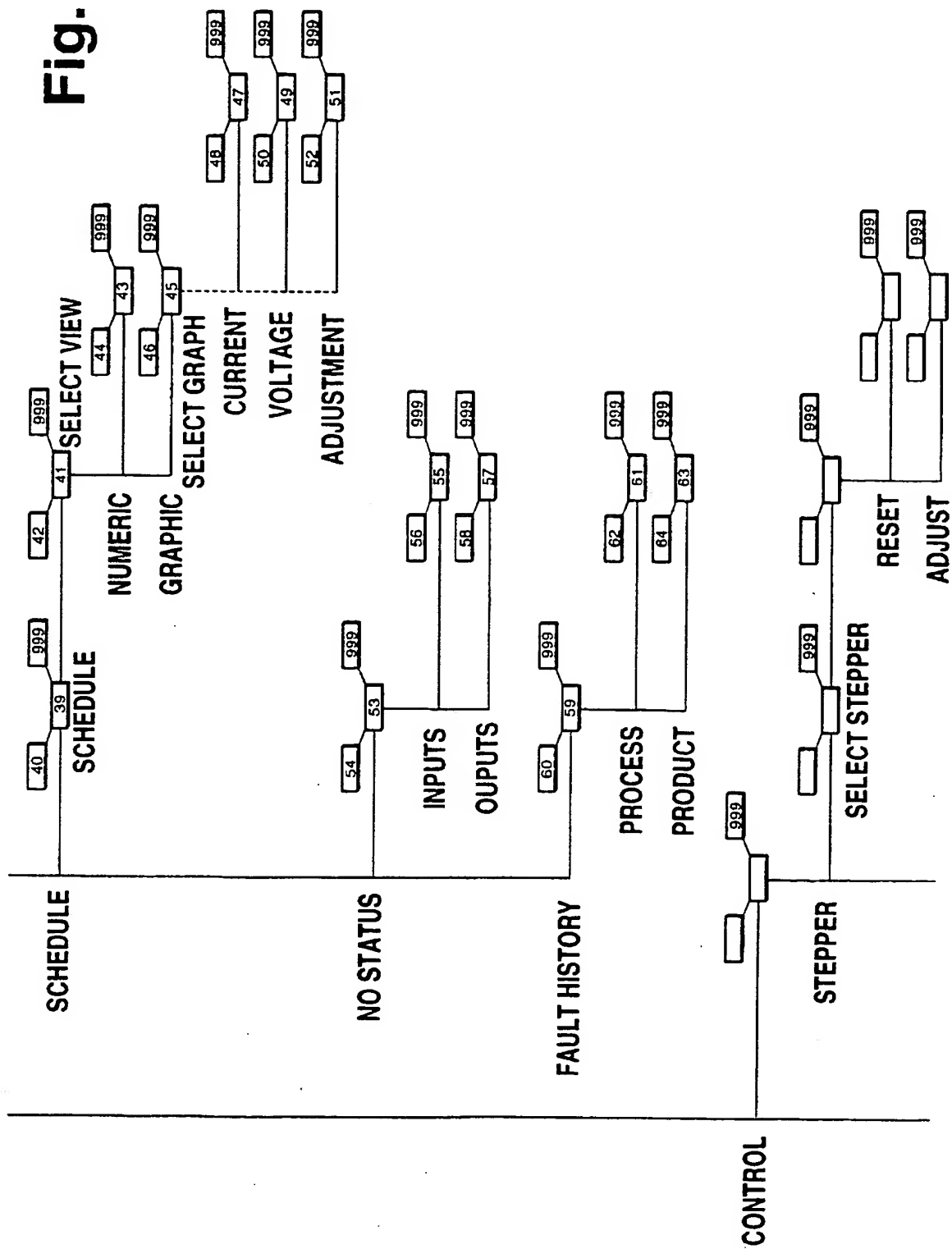
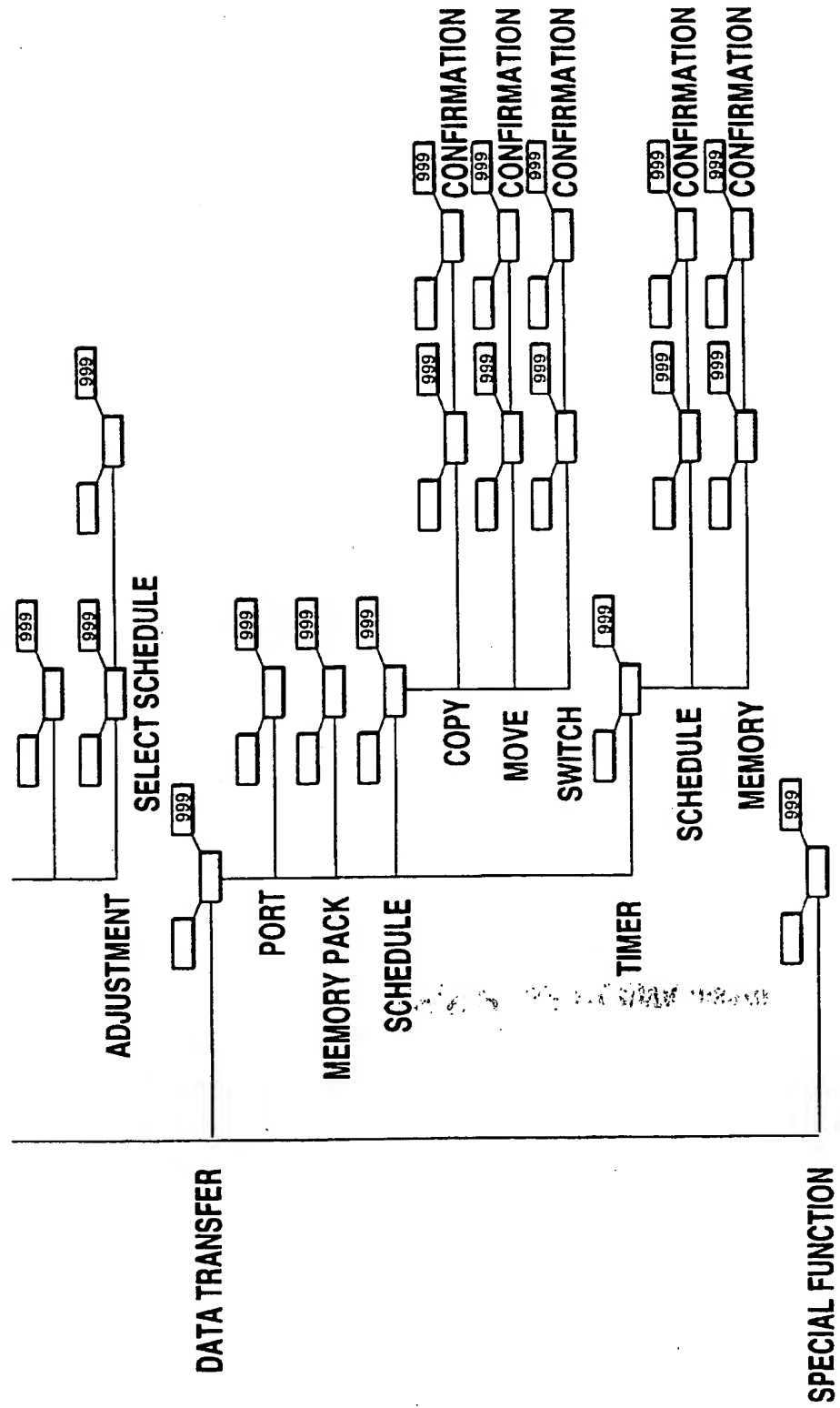


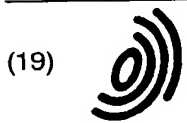
Fig. 37c

Fig. 37d



**THIS PAGE BLANK (user)**





Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) EP 0 741 346 A3

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: G05B 19/042, G05B 19/409

(43) Veröffentlichungstag A2:  
06.11.1996 Patentblatt 1996/45

(21) Anmeldenummer: 96105383.2

(22) Anmeldetag: 03.04.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: 03.04.1995 US 415790

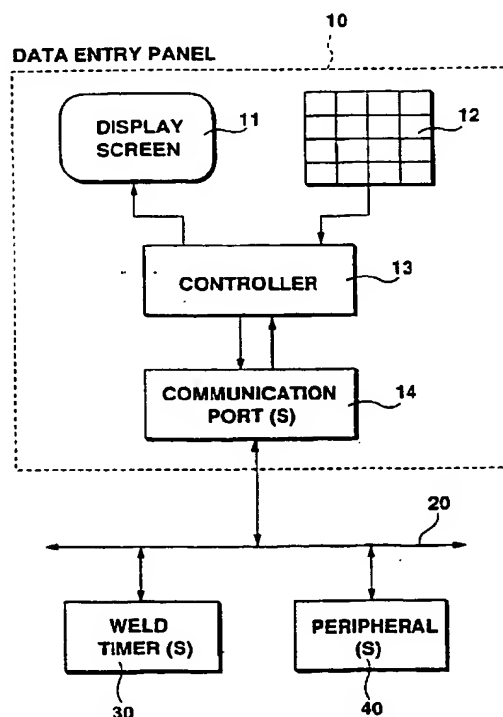
(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:  
• Goldstein, Richard  
Collinsville, CT 06022-1260 (US)  
• Boyd Jr., Charles  
Sterling Heights, MI 48372 (US)  
• Shaw IV, Lester  
Collinsville, CT 06022-1260 (US)

(54) **Einrichtung zur Bedienung einer Maschinensteuerung, insbesondere einer Schweißsteuerung**

(57) Vorgeschlagen wird eine dialogunterstützte graphische Benutzerschnittstelle für eine Schweißsteuerung. Mit Hilfe eines Bedienfeldes (10), welches einen Bildschirm (11) mit einer berührungssensitiven Tastfolie oder einem Tastenfeld (12) einschließt, kann ein Bediener die Funktion von einem oder mehreren Schweißgeräten (30) programmieren oder überwachen. Das Bildschirmbedienfeld (10) gestattet eine numerische oder graphische Darstellung von Schweißprozeßinformationen und erlaubt die Steuerung aller Schweißfunktionen, wie Rücksetzen der Verschleißzählung, Vorgabe der Elektroden, Rücksetzen von Fehlerzuständen usw. Das Bildschirmbedienfeld (10) kann direkt an ein Schweißgerät (30) angeschlossen werden, oder über ein Netzwerk (20) mit einem oder mehreren Schweißgeräten (30) und/oder Peripherieeinrichtungen (40) in Verbindung stehen.

**Fig. 1**



EP 0 741 346 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 5383

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch                              | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X  | US 5 124 908 A (BROADBENT JOHN) 23.Juni 1992<br>* Zusammenfassung *<br>* Spalte 2, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 33;<br>Abbildungen 1-5 *   | 1,9  | G05B19/042<br>G05B19/409                |
| Y  | ---  | 2-8,10,11                                      |   |
| Y  | US 5 005 116 A (FUJITA SHIGERU ET AL) 2.April 1991<br>* Zusammenfassung *<br>* Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 63 *<br>* Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 5, Zeile 68 *  | 2,4-6  |   |
| Y  | ---  | 3,7,8,10,11                                    |   |
| Y  | DE 44 12 534 A (F.A.S.E. S.P.A.) 16.März 1995<br>* Zusammenfassung *<br>* Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 7, Zeile 56;<br>Abbildung 1 *  |  |   |
| A  | ---  | 1,2,4-7,9                                      |   |
| A  | US 5 326 246 A (USUI KAZUO ET AL) 5.Juli 1994<br>* Zusammenfassung *<br>* Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 7;<br>Abbildungen 1-9 *   |  |   |
| A  | ---  | 1,9  |   |
| A  | WO 94 22099 A (PENTEK INC ;GORE GERALD E (US); ROMAN HARRY T (US); LEFKOWITZ SHEL) 29.September 1994<br>* Seite 16, Zeile 13 - Seite 19, Zeile 37 *<br>* Seite 21, Zeile 24 - Seite 23, Zeile 9;<br>Abbildungen 5-13 * |  |   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |  |  |   |
| Recherchenort<br>DEN HAAG  |  | Abschlußdatum der Recherche<br>5.Dezember 1996 | Prüfer<br>Hauser, L                     |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |  |   |

EPO FORM 1503 01.82 (POMCO)



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 5383

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| A  | EP 0 369 188 A (TEXAS INSTRUMENTS INC)<br>23.Mai 1990<br>* Seite 2, Spalte 1, Zeile 39 - Spalte 2, Zeile 46 *<br>* Seite 3, Spalte 3, Zeile 16 - Seite 8, Spalte 13, Zeile 44; Abbildungen 1-8 *<br>----- | 1,9  |   |
|  |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |  |   |
| Recherchesort<br><b>DEN HAAG</b>   |   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>5.Dezember 1996</b>  |   |
|  |   | Prüfer<br><b>Hauser, L</b>   |   |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |

EPO FORM 150 (01.81) (P0400)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**